

## Japanese Utility Model Application Laid-open No. 1-83946

What is claimed is:

A balance shaft device comprising: a pair of balance shafts which are mounted to a lower part of a cylinder block of an engine in the lateral direction of the engine so as to extend in the longitudinal direction of the engine and each of which has a balance weight; and a balance shaft housing for covering the pair of balance shafts,

characterized in that the balance shaft housing is constructed to have a first housing part covering one of the pair of balance shafts, and a second housing part communicating with the first housing part and covering the other balance shaft; and an oil discharge bore for discharging oil out of the balance shaft housing is provided in the balance shaft housing on only one side in the lateral direction of the engine.

# 公開実用平成 1-83946

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平1-83946

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月5日

F 16 F 15/26  
F 02 B 77/00

H-7053-3J  
L-6673-3G

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 バランスシャフトのハウジング構造

⑯ 実 願 昭62-179629

⑰ 出 願 昭62(1987)11月27日

⑱ 考 案 者 税 所 弘 志 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
⑲ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 田 淵 経 雄 外1名



## 明 細 書

### 1. 考案の名称

バランスシャフトのハウジング構造

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) エンジンのシリンダブロック下部に取り付けられ、エンジン長手方向に延びバランスウェイトを有するバランスシャフトがエンジン幅方向に一对配設され、該一对のバランスシャフトを覆うバランスシャフトハウジングが設けられたバランスシャフト装置において、前記バランスシャフトハウジングを、前記一对のバランスシャフトの一方を覆うハウジング部分と他方を覆うハウジング部分とが連通した構造に構成し、該バランスシャフトハウジングに、該バランスシャフトハウジング内からのオイルの放出口をエンジン幅方向にみて一側のみ設けたことを特徴とするバランスシャフトのハウジング構造。

### 3. 考案の詳細な説明

[産業上の利用分野]

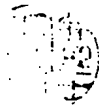
本考案は、ピストン往復運動及び燃焼の爆発に



伴うピストン方向の慣性力やクランクシャフト回りの偶力を打ち消すために設けられるバランスシャフト装置に関し、とくにバランスシャフトを覆うバランスシャフトハウジングの構造に関する。

〔従来の技術〕

従来から、ピストンの往復運動及び燃焼の爆発に伴うピストン方向の慣性力やクランクシャフト回りの偶力を打ち消すために、一例としてシリンダブロック下部に、クランクシャフトから回転駆動力が伝達される、バランスウエイトを有するバランスシャフトを設ける構造が知られている。このバランスシャフト装置では、通常、ピストンと直角の横方向の力のバランスを保つために一对のバランスシャフトが設けられ、該一对のバランスシャフトはエンジン幅方向に配設される。そして一对のバランスシャフトは、一例として、シリンダブロック下部に取付けられるオイルパン内に位置される場合、オイルパン内のオイル攪拌等を防止するために、バランスシャフトはハウジングによって覆われる。しかしバランスシャフトを完全



に密封する構造はとれないので、バランスシャフトハウジング内にもオイルは侵入する。オイルがハウジング内に多量に滞留したままであると、オイル攪拌によるバランスシャフトのフリクションロスが大きくなり、エンジンの出力効率を低下させるとともに、オイルの劣化や攪拌によりミスト状になったオイルのPCV（ポジティブクランクケースベンチレーション）システムへの持ち去り量増大等の問題を招く。これらの問題に対処するために、バランスシャフトハウジングにオイル放出口を設け、バランスシャフトの回転、とくにバランスウエイト部の回転を利用して内部に侵入したオイルを排出するようにした構造が知られている（実開昭55-158339号公報、実開昭58-4840号公報、実開昭62-28937号公報）。

〔考案が解決しようとする問題点〕

ところが、上述の各公報に示されるような従来のバランスシャフトハウジング構造では、バランスシャフトハウジングのエンジン幅方向両側にそ

れぞれオイル放出口が設けられているので、次のような問題が生じる。

前述の如く、バランスシャフトしたがってバランスシャフトハウジングがオイルパン内に位置している場合、バランスシャフトハウジングに設けたオイル放出口からハウジング内に侵入したオイルを効率よく排出するためには、オイル放出口をオイルパン内油面よりも高く位置させる必要がある。しかし、とくにエンジンが傾斜搭載される場合等には、エンジン幅方向両側にオイル放出口が設けられていると、両方のオイル放出口を油面上に開口させることは困難である。その結果、ハウジング内からの迅速で確実なオイル排出が困難になるおそれがあり、オイルとバランスウエイト部との干渉、バランスウエイト部のオイル攪拌による、フリクションロスの増大、PCVシステムへのオイル持ち去り量増大等、さらにはオイル滞留によるオイル劣化を招くおそれがある。

また、上記オイルの持ち去りに関しては、バランスシャフトハウジングのオイル放出口は、クラ

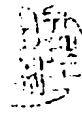


ンクケースからのブローバイガス通路から極力離れた位置にあることが望ましいが、バランスシャフトハウジング両側にオイル放出口を設けた構造では、必然的に一方のオイル放出口がブローバイガス通路の直下又はそれに近い位置となるため、オイル持ち去り量低減の面からは望ましい構造とは言えなかった。

本考案の目的は、上記のような問題点に着目し、傾斜搭載のエンジンにあっても容易にオイル放出口をオイルパン内油面上方に位置させることができ、オイルを迅速にかつ確実に排出してバランスウエイト部等との干渉によるロスを確実に低減できるとともに、オイル放出口とブローバイガス通路との位置関係を容易に望ましい関係にすることができるバランスシャフトハウジングの構造を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

この目的に沿う本考案のバランスシャフトのハウジング構造は、エンジンのシリンダブロック下部に取り付けられ、エンジン長手方向に延びバラ



ンスウエイトを有するバランスシャフトがエンジン幅方向に一对配設され、該一对のバランスシャフトを覆うバランスシャフトハウジングが設けられたバランスシャフト装置において、バランスシャフトハウジングを、一对のバランスシャフトの一方を覆うハウジング部分と他方を覆うハウジング部分とが連通部で連通した構造に構成し、該バランスシャフトハウジングに、バランスシャフトハウジング内に侵入したオイルの放出口をエンジン幅方向にみて一側のみに設けたものから成る。

そして好ましくは、上記一方のバランスシャフトを覆うハウジング部分と他方のバランスシャフトを覆うハウジング部分とが円形断面に構成され、かつ上記連通部が両円形断面部にそれぞれ接線方向に接続される。

〔作 用〕

このようなハウジング構造においては、オイル放出口がエンジン幅方向に一側にしか設けられず、他側は略密封構造にできるため、傾斜搭載エンジンにあっては上記密封構造側が下側にオイル放出



口側が上側になるように設定すれば、オイル放出口を容易にオイルパン内油面上方に位置させることができる。油面より下方には実質的に開口を有しないので、オイルはハウジング内に侵入しにくくなるとともに、侵入したオイルは油面上方に位置するオイル放出口から容易に排出され、迅速で確実なオイル排出が可能となる。また、オイル放出口はバランスシャフトハウジングの一側にのみ開口しているのであるから、このオイル放出口をブローバイガス通路と反対側に位置させることにより、容易にブローバイガス通路に対して遠ざけることができ、PCVシステムへのオイル持ち去り量の低減をはかることができる。

#### 〔実施例〕

以下に、本考案の望ましい実施例を図面を参照して説明する。

図は、本考案の一実施例に係るバランスシャフトのハウジング構造を示している。図において、1はエンジンのシリンダブロック、2はシリンダブロック1の下部に取り付けられるオイルパンを



示しており、3はオイルパン2内のオイルの通常状態における油面レベルを示している。

シリンダブロック1下方のオイルパン2内上部の位置には、エンジンの長手方向（図における紙面と垂直の方向）に延び、バランスウエイト4、5を有するバランスシャフト6、7が、エンジン幅方向に一对配設されている。バランスシャフト6、7は、ギヤ8、9を介して連結され、互に逆方向（図の矢印6a、7aの方向）に回転するようになっている。ギヤ8、9のいずれか一方は、クランクシャフト（図示略）と一体的に回転するギヤ10に噛合しており、クランクシャフトの回転に伴い各バランスシャフト6、7が回転駆動されるようになっている。

一对のバランスシャフト6、7は、バランスシャフトハウジング11によって覆われており、バランスシャフトハウジング11は、その両側ボス部12、12が取付けボルト13、13によりシリンダブロック1の下端に固定されている。バランスシャフトハウジング11には、バランスシャフト6およびその



バランスウエイト 4 を覆う円形断面のハウジング部分 14 と、バランスシャフト 7 およびそのバランスウエイト 5 を覆う円形断面のハウジング部分 15 とが形成されており、両ハウジング部分 14、15 は、連通部 16 により連通されている。連通部 16 は、円形断面のハウジング部分 14、15 のそれぞれに対し接線方向に接続されており、ハウジング部分 14 に対しては上壁側でハウジング部分 15 に対しては下壁側でそれぞれ接続されている。さらに詳述すれば、連通部 16 は、ハウジング部分 14 に対してはバランスシャフト 6 の回転方向前方に向かって延びる接線方向にて、ハウジング部分 15 に対してはバランスシャフト 7 の回転方向後方に向かって延びる接線方向にて、それぞれ接続されている。

バランスシャフトハウジング 11 には、該バランスシャフトハウジング 11 内に侵入したオイルを排出するためのオイル放出口 17 が設けられる。オイル放出口 17 は、エンジン幅方向にみて一侧のみに設けられ、図示例では、左方に傾斜されて搭載されたエンジンの、図における右側にのみ設けられ

ている。このオイル放出口17の位置は、フローバイガス通路（図示略）とはエンジン幅方向にみて逆位置とされている。オイル放出口17部では、ハウジング部分15の下壁が円形断面の接線方向に延設されており、該延設部18はオイル放出口17の開口部を油面3側から実質的に遮蔽している。

なお、図における符号19はハウジング部分14内に侵入したオイル、20はハウジング部分15内にあるオイル、矢印21はハウジング部分14からハウジング部分15へと放出されるオイルの流れ、矢印22はハウジング部分15からオイル放出口17を通してハウジング外へと放出されるオイルの流れをそれぞれ示している。

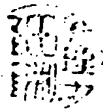
上記のように構成された実施例装置の作用について述べる。

ハウジグ部分14内に侵入し溜っているオイル19は、バランスウエイト4の回転によりハウジング部分14の内周壁壁面に沿って図の矢印の方向に回転される。回転されるオイルが上壁内周面側に至ると、その部分では接線方向に連通部16が接続さ



れているので、運動エネルギーが与えられているオイルはそのまま連通部16の上壁面に沿って効率よく矢印21の方向に放出され、ハウジング部分15内へと送られる。ハウジング部分15内に侵入したオイル20は、バランスウエイト5の回転により、ハウジング部分15の内周壁壁面に沿って図の矢印の方向に回転される。回転運動を与えられたオイルは、延設部18の内壁面に沿って案内され、オイル放出口17から矢印22の方向に排出される。

このオイルの送り、排出においては、連通部16は円形断面のハウジング部分14、15に対しそれぞれ接線方向に接続されているので、丁度渦巻ポンプにおける最も吐出効率、吸込み効率のよい吐出口、吸込み口と同様の形状となり、オイルはハウジング部分14から円滑にかつ効率よく排出され、連通部16を通して送られてきたオイルは円滑にかつ効率よくハウジング部分15に吸込まれる。そしてハウジング部分14からハウジング部分15へと円滑に移動されてきたオイルは、同様に接線方向に延びる延設部18に沿って効率よく放出される。



また、オイル放出口17はエンジン幅方向に一側にしか設けられないので、他側、つまりハウジング部分14側は図示の如く密封に近い構造をとることができる。その結果、ハウジング部分14の大部分が油面3よりも下方に位置したとしても、オイルは侵入しにくくなる。また、図示の如き傾斜搭載エンジンであっても、ハウジング部分14、15のうち上方に位置する側にオイル放出口17を設けることにより、オイル放出口17は容易に油面3よりも上方に位置される。したがってオイル放出口17からはオイルは侵入しにくいとともに、ハウジング内からのオイル排出も障害なく行われる。さらに本実施例の如く延設部18によりオイル放出口17を油面3に対し遮蔽するように構成すれば、一層確実なオイル排出が可能となる。

また、オイル放出口17はブローバイガス通路とは反対側に位置するので、たとえ排出されたオイルがミスト状になったとしても、離れた位置にあるブローバイガス通路には侵入しにくくなり、P CVシステムへのオイル侵入量は小に抑えられる。



### 〔考案の効果〕

以上説明したように、本考案のバランスシャフトのハウジング構造によるときは、バランスシャフトを覆う両ハウジング部分を連通部で連通させるとともに、オイル放出口をエンジン幅方向に一側のみに設けるようにしたので、傾斜搭載エンジンにあってもオイル放出口を容易にオイルパン内油面上方に位置させることができ、迅速でかつ確実なハウジング内からのオイル排出を達成できる。その結果、バランスシャフトのバランスウエイト部とオイルとの干渉によるロスの低減、オイル滞留によるオイル劣化の防止をはかることができる。

また、一側のみに設けられるオイル放出口をブローバイガス通路と反対側に位置させることにより、PCVシステムへのオイル持ち去り量を低減することができる。

### 4. 図面の簡単な説明

図は本考案の一実施例に係るバランスシャフトのハウジング構造を示す傾斜搭載エンジン下部の縦断面図である。

公開実用平成 1—83946

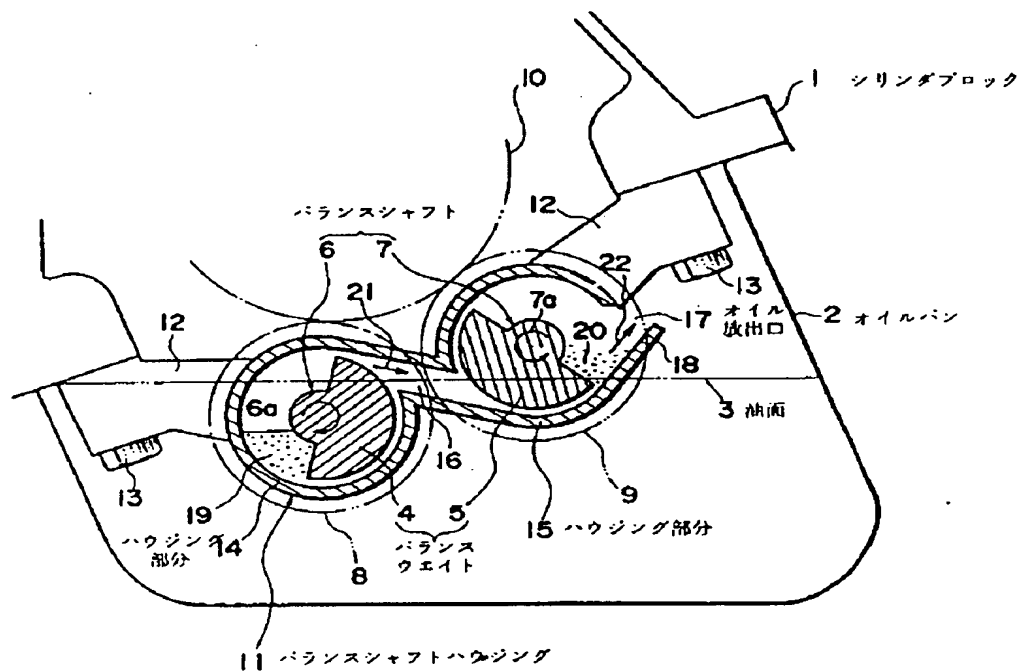


- 1 …… シリンダブロック
- 2 …… オイルパン
- 3 …… 油面
- 4、5 …… バランスウエイト
- 6、7 …… バランスシャフト
- 8、9、10 …… ギヤ
- 11 …… バランスシャフトハウジング
- 14、15 …… ハウジング部分
- 16 …… 連通部
- 17 …… オイル放出口
- 18 …… 延設部

実用新案登録出願人 トヨタ自動車株式会社  
代理人 弁理士 田淵 経雄  
(他1名)







619

代理人 弁理士 田淵経雄 外 1 名